اكتشاف حالة جديدة للمادة قد تحدث ثورةً في الحوسبة الكموية



كشف فريق من الفيزيائيين عن حالة جديدة من المادة – والتي تُعد انجازاً مهماً يُبشر بزيادة قدرات التخزين في الأجهزة الإلكترونية وتعزيز الحوسبة الكمومية.

يقول جواد شعباني **Javad Shabani**، أستاذ مساعد في الفيزياء في جامعة نيويورك: "لقد نجح بحثنا في الكشف عن أدلة تجريبية لحالة جديدة من المادة، وهي الموصلية الفائقة الطوبولوجية **topological superconductivity** ويمكن التلاعب بهذه الحالة الطوبولوجية الجديدة بطرق يمكن أن تُسرّع الحوسبة الكمومية وتزيد مساحة التخزين."

أُجري هذا الاكتشاف، المنشور في ورقةٍ علمية على موقع **arXiv**، بالتعاون مع إيغور زوتيك **Igor Zutic** من جامعة بفالو **University of Buffalo** وأليكس ماتوس-أبيغو **Alex Matos-Abiague** من جامعة واين ستيت **Wayne State University**.

يركز العمل على الحوسبة الكمومية، وهي تقنية يمكنها إجراء الحسابات بمعدلات أسرع بكثير من الحوسبة التقليدية وذلك لأن أجهزة الكمبيوتر التقليدية تعالج البتّات الرقمية على شكل أرقام 0 و1 بينما تستخدم الحواسيب الكمومية البتّات الكموية **qubits** للحصول على أي قيمةٍ بين 0 و1، مما يؤدي إلى رفع سعة وسرعة معالجة البيانات بشكلٍ كبير.

حلّل شباني وزملاؤه انتقال الحالة الكموية من حالتها التقليدية إلى حالة طوبولوجية جديدة خلال بحثهم بقياس حاجز الطاقة بين هاتين الحالتين. وقد استكملوا ذلك بقياس الخصائص المميزة لهذا الانتقال مباشرةً في معامل الترتيب order **parameter** الذي يحكم مرحلة الموصلية الفائقة الطوبولوجية الجديدة.

وقد ركّز الفريق بحثهم على جسيمات ماجورانا **Majorana**، وهي جسيمات مضادة لنفسها (علماً أن الجسيمات المضادة هي جسيمات بنفس كتلة الجسيمات العادية ولكن مع شحنة كهربائية معاكسة). يرى العلماء أن أهمية جسيمات ماجورانا تتمثل قدرتها على تخزين المعلومات الكمومية في مساحة حسابية خاصة حيث يتم حماية المعلومات الكمومية من ضجيج البيئة المحيطة. ومع ذلك، لا توجد مواد مضيفة طبيعية لهذه الجسيمات، المعروفة أيضاً باسم فيرمونات ماجورانا **Majorana fermions**. ونتيجة لذلك، سعى الباحثون إلى هندسة منصة مضيفة لهذه الجسيمات، أي أشكال جديدة من المادة، يمكن إجراء هذه الحسابات عليها.

ويقول شعباني :"يمهد الاكتشاف الجديد للموصلية الفائقة الطوبولوجية في المنصة الثنائية الأبعاد الطريق لبناء بتّات كموية طوبوغرافية قابلة للتضخيم ليس فقط لتخزين المعلومات الكمومية، ولكن أيضاً للتلاعب بالحالات الكمومية معدومة الأخطاء".

- التاريخ: 2019-08-18
- التصنيف: فيزياء

#ميكانيك الكم #الحالة الطوبولوجية #الحوسبة السحابية

المصطلحات

- **فيرميونات ماجورانا (Majorana fermions)**: هي جسيمات ماجورانا، وهي عبارة عن فيرميونات جسيمها المضاد هو نفسها.
- **البت الكمومي (الكيوبت) (qubit)**: هو أصغر وحدة معلومات كمية، وهو الذي يقابل البت في الحواسيب العادية، ويستعمل في حقل الحوسبة الكمية.
- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - Azmi Salem

- مُراجعة
  - سما أحمد
- تصميم
  - Azmi Salem
- نشر
  - Azmi Salem